

## Suprabentos de la playa de Rosas (Gerona, Mediterráneo occidental)

Tomás Munilla León y María José Corrales

Universitat Autònoma de Barcelona. Laboratori de Zoologia  
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain

### Resumen

Se analizan, cualitativa y cuantitativamente, muestras capturadas con trineo suprabentónico en la playa de Rosas a 1 m de profundidad. De los 286 individuos capturados, el grupo que predomina son los peracáridos (59.7%) en los que figuran 7 especies de misidáceos, 5 de anfípodos, 5 de isópodos y 2 de cumáceos. Los misidáceos constituyen el grupo más abundante (26.9%), siendo sin embargo el anfípodo *Atylus swammerdami* la especie más densa (18.9%).

Se ha de destacar la presencia del góbido *Pseudaphia ferrerii*, que con 34 ejemplares (11.9% del total), constituye la tercera especie suprabentónica en importancia.

La fauna de Rosas, que es típica de la zona atlántico-mediterránea, se compara con la de Creixell a la misma profundidad. Se amplía al Mediterráneo la zona de distribución de *Paramysis nouveli*.

**Palabras clave:** suprabentos, peracáridos, biodiversidad, playa de Rosas, Mediterráneo occidental.

### Abstract. Suprabenthos of the Rosas beach (Gerona, West Mediterranean)

Suprabenthic samples from Rosas sand beach (Gerona, West Mediterranean) have been collected by a little sledge on 1 m depth. Qualitative and quantitative analysis of 286 specimens are carried out. Peracarids is the more important group (59.7%), with 7 mysids, 5 amphipods, 5 isopods and 2 cumaceans species. Mysids is the more abundant order (26.9%) but the amphipod *Atylus swammerdami* is the more dense species (18.9%) and *Pseudaphia ferrerii* (Gobiidae) is the third one (11.9%).

The fauna of Rosas, typical of Atlantic-Mediterranean zone, is compared with the Creixell one at same depth. The Atlantic species *Paramysis nouveli* is now Mediterranean.

**Key words:** Suprabenthos, Peracarids, Biodiversity, Rosas beach, West mediterranean.

### Introducción

El estudio del suprabentos o hiperbentos (fundamentalmente pequeños crustáceos con capacidad natatoria que viven sobre el fondo acuícola y que pueden migrar verticalmente) es importante, ya que forma una parte considerable de la dieta

de peces demersales (Sorbe, 1984; Dauvin, 1988). Muy probablemente constituye un lazo de unión entre el plancton y el bentos en las cadenas tróficas marinas (Dauvin y otros, 1994). La producción primaria parece afectar a la riqueza de sus especies y a la densidad suprabentónica de la zona, sobre todo en lo referente a Anfípodos (Chevrier y otros, 1991). Asimismo, el suprabentos de playas arenosas es uno de los grupos dominantes en los flujos de energía del sistema (McLachlan, 1983; Brown & McLachlan, 1990).

En 1993 se inició en la Unidad de Zoología de la Universitat Autònoma de Barcelona un proyecto de investigación sobre el suprabentos de playas catalanas (entre 0 y 10 m de profundidad), que es el marco que engloba la presente publicación. Evidentemente, lo primero que se ha de hacer antes de un enfoque biológico o ecológico de un ecosistema es saber cuales son los taxones que existen en la zona de trabajo. El único precedente que hay en el Mediterráneo, relacionado con muestreos suprabentónicos con trineo, se realizó en la playa de Creixell de Tarragona, en donde San Vicente & Sorbe (1993), estudian peracáridos y decápodos y Munilla & San Vicente (en prensa) hacen lo propio con picnogónidos, ambos con el mismo trineo empleado en este trabajo.

En el Atlántico se ha estudiado el suprabentos de las rías de Guipúzcoa (San Vicente y otros, 1990), del Voordelta del Mar del Norte holandés (Hamerlynk & Mees, 1991) y del estuario del río Schelde (Mees & Hamerlynk, 1992) en la misma zona. Otros trabajos suprabentónicos realizados a más profundidad (infralitoral inferior y circalitoral de otras partes del mundo) vienen reseñados en Dauvin y otros, 1994.

El objetivo del presente trabajo es contribuir al conocimiento de la biodiversidad suprabentónica de las playas catalanas, principalmente en lo referente a crustáceos peracáridos y decápodos, lo cual servirá para acometer posteriores trabajos de cariz biológico o ecológico.

## Material y métodos

La playa de Rosas (42° 16' 02" N, 3° 10' 31" E) fue muestreada a lo largo de un transecto de 100 metros de longitud paralelo a la línea de costa y a un metro de profundidad, el día 29 de julio de 1993. El aparato empleado fue un pequeño trineo suprabentónico de 50 cm de base y 20 de altura que se empuja manualmente por detrás con la ayuda de dos varas que encajan en la parte inferior del marco, el cual porta una red de 1 m de largo y 500 micras de poro. El área muestreada es de 50 m<sup>2</sup> equivalente a 10 m<sup>3</sup> de agua filtrada, siendo el área mínima de muestreo de 35 m<sup>2</sup> (San Vicente & Sorbe, 1993). Las ventajas del aparato es que recoge todos los individuos que nadan sobre el fondo del substrato blando, ya que se ven forzados a entrar en la red por la existencia de una pieza curvada en la parte delantera inferior del marco del trineo. No obstante, se ha de tener cuidado al muestrear andando, pues muy a menudo existen ondulaciones arenosas (*ripple marks*) en el lecho marino que pueden impedir la entrada de algunos ejemplares en la red si no se empuja con energía. Otra precaución a tener en cuenta es que el muestreo se ha de efectuar con poco oleaje para no desequilibrar al muestreador ni al aparato; asimismo, las condiciones hidrodinámicas más o menos estables facilitan la permanencia de los especímenes en la playa.

Las muestras se fijaron en formol al 4% diluido en agua de mar y posteriormente se almacenaron definitivamente en alcohol de 70° con unas gotas de glicerina. Ya en el laboratorio, se separaron los grupos zoológicos con la ayuda de una lupa binocular y se identificaron, a nivel de especie en la mayoría de los casos, los distintos ejemplares mediante un microscopio óptico. Para ello se han consultado los siguientes trabajos:

Peracáridos: Hayward & Ryland, 1990.

Anfípodos: Ruffo, 1982, 1990; Fage, 1925; Barnard, 1969; Jimeno, 1993.

Misidáceos: Tattersall & Tattersall, 1951.

Isópodos: Naylor, 1972; Castelló, 1986.

Cumáceos: Fage, 1951; Jones, 1976.

Decápodos: Zariquiey, 1968.

Peces: Bauchot, 1987.

Asimismo, se han tomado muestras sedimentarias de los 10 primeros centímetros del lecho marino para calcular la granulometría (expresada en %) y la materia orgánica (expresada en % del Pssc).

Finalmente, se han hallado los índices de diversidad de Shannon-Weaver, el de equirrepartición de Pielou y el de dominancia de Mc Naughton en las dos playas comparadas. Igualmente se ha hallado el índice de Jaccard para comparar cualitativamente las playas. Todos ellos han sido extraídos de Magurran, 1989.

## Resultados

En la tabla 1 se pueden observar las especies y grupos suprabentónicos capturados, sus formas de desarrollo y sus porcentajes con respecto a su grupo taxonómico y al total de la muestra.

De las 19 especies de peracáridos, que se corresponden al 59.4% del total de ejemplares recolectados, 7 son de misidáceos, 5 de anfípodos, 5 de isópodos y 2 de cumáceos. Además existen dos decápodos carídeos y 1 góbido. Es de resaltar que el 74.9% de peracáridos son juveniles, por lo cual la playa podría funcionar como una *nursery* (por lo menos a finales de julio) para los tres primeros órdenes mencionados. El 85.7% (28 taxones) de los individuos hallados en la playa de Rosas son crustáceos, de los cuales el 69.4% son peracáridos. El 11.9% de ejemplares son peces (*Pseudaphia ferreri*), cosa no demasiado habitual en suprabentos.

Se ha de mencionar el hallazgo de un macho suelto del copépodo caligoideo, *Caligus elongatus*, habitual parásito de peces.

## Discusión

La exposición a la acción de las olas es el mas importante factor que determina la densidad y diversidad de una playa arenosa, por lo menos en lo que respecta a su macroinfauna. Las playas disipativas, con pendientes intermareales más o menos planas, tienen una ancha zona de surf que disipa la energía de las olas cuando éstas rompen sobre barras de arena y antes de que lleguen a la zona intermareal. El sedimento de este tipo de playas suele ser de arenas finas. Asimismo, las playas protegidas incluyen arenas limpias sin lecho anóxico cerca de la super-

ficie o arenas grises con poco sedimento anaeróbico, que se dan en playas con salinidad no reducida y con una apreciable epifauna (Dexter, 1988).

La estructura de la playa de Rosas y la de Creixell, con la cual la vamos a comparar, son próximas al modelo disipativo (Brown & McLachlan, 1990), pero la de Creixell se considera expuesta (11/20) y la de Rosas protegida (6/20), según la escala de exposición de tipos de playas mencionada por los anteriores autores, en donde intervienen para definir las 6 tipos distintos de factores: acción de las olas,

**Tabla 1.** Densidades (N = inds./50 m<sup>2</sup>), porcentajes y formas de desarrollo (F.D.) de las especies y grupos capturados en la playa de Rosas. m: machos; h: hembras; j: juveniles.

|   | N   | F.D.         | % del grupo | % del total |
|---|-----|--------------|-------------|-------------|
| <b>Mysidacea</b>                                | 78  | 7m, 11h, 60j |             | 26.9        |
| <i>Leptomysis lingvura</i> Sars, 1866           | 37  | 1h, 36j      | 48.1        | 12.9        |
| <i>Mesopodopsis slaberi</i> Van Beneden, 1851   | 16  | 6m, 3h, 7j   | 20.8        | 5.6         |
| <i>Neomysis integer</i> Leach, 1814             | 8   | 8j           | 10.4        | 2.8         |
| <i>Siriella armata</i> M. Edwards, 1837         | 6   | 5h, 1j       | 6.5         | 1.8         |
| <i>Paramysis nouveli</i> Labat, 1953            | 2   | 1h, 1j       | 2.6         | 0.7         |
| <i>Schistomysis assimilis</i> Sars, 1877        | 2   | 1h, 1j       | 2.6         | 0.7         |
| <i>Leptomysis mediterranea</i> Sars, 1877       | 1   | 1m           | 1.3         | 0.4         |
| Indeterminados o rotos                          | 6   | 6j           | 7.8         | 2.1         |
| <b>Amphipoda</b>                                | 67  | 3m, 9h, 55j  |             | 23.43       |
| <i>Atylus swammerdami</i> M. Edwards, 1830      | 54  | 2m, 7h, 45j  | 80.6        | 18.9        |
| <i>Megaluropus massiliensis</i> Ledoyer, 1976   | 4   | 1m, 3j       | 6.0         | 1.4         |
| <i>Atylus massiliensis</i> Bellan-Santini, 1975 | 1   | 1h           | 1.5         | 0.4         |
| <i>Microprotopus maculatus</i> Norman, 1867     | 1   | 1h           | 1.5         | 0.4         |
| <i>Gammarus</i> sp.                             | 1   | 1j           | 1.5         | 0.4         |
| Indeterminados                                  | 6   | 6j           | 8.9         | 2.1         |
| <b>Isopoda</b>                                  | 21  | 4m, 1h, 16j  |             | 7.3         |
| <i>Idothea baltica</i> Pallas, 1772             | 9   | 9j           | 42.8        | 3.1         |
| <i>Idothea neglecta</i> Dollfus, 1894           | 6   | 6j           | 28.5        | 2.1         |
| <i>Zenobiana prismatica</i> Risso, 1826         | 3   | 3m           | 13.3        | 1.0         |
| <i>Eurycide</i> sp.                             | 2   | 1m, 1h       | 9.5         | 0.7         |
| <i>Gnathia</i> sp.                              | 1   | 1j           | 4.8         | 0.4         |
| <b>Cumacea</b>                                  | 5   | 2m, 2h, 1j   |             | 1.75        |
| <i>Bodothria pulchella</i> Sars, 1879           | 4   | 2m, 1h, 1j   | 80.0        | 1.4         |
| <i>Pseudocuma ciliata</i> Sars, 1879            | 1   | 1h           | 20.0        | 0.4         |
| <b>Decapoda</b>                                 | 9   | 5m, 4h       |             | 3.1         |
| <i>Philocheras monocantus</i> Holtius, 1961     | 6   | 3m, 3h       | 66.7        | 2.1         |
| <i>Philocheras trispinosus</i> Hailstone, 1865  | 3   | 2m, 1h       | 33.3        | 1.1         |
| <b>Otros</b>                                    | 107 |              |             | 37.4        |
| <i>Copepoda</i> (5 especies)                    | 48  |              |             | 16.4        |
| <i>Pseudaphia ferreri</i> De Buen & Fage, 1908  | 34  |              |             | 11.89       |
| <i>Zoea Decapoda</i>                            | 6   |              |             | 2.10        |
| <i>Larvas Cirripedia</i>                        | 13  |              |             | 4.55        |
| <i>Cnidaria</i> (1 especie)                     | 3   |              |             | 1.0         |
| <i>Mollusca</i> (2 especies)                    | 4   |              |             | 1.4         |

anchura de la zona de surf, porcentaje de arenas muy finas, mediana del tamaño de los gránulos de arena, profundidad del lecho reductor y presencia de galerías de animales en el sedimento.

Si comparamos ahora la fauna suprabentónica de ambas playas, a 1 m de profundidad (tabla 2), observamos los siguientes fenómenos:

- En líneas generales, la playa de Rosas, debido a su protección, es más diversa que la de Creixell; las especies y grupos están mejor repartidos. Por otro lado, la similitud cualitativa entre ambas es escasa (índice de Jaccard de 0.22).
- La densidad total de individuos capturados con el mismo aparato (en gran parte detritívoros) es aproximadamente 3 veces superior en Creixell (963 exs./50 m<sup>2</sup>) que en Rosas (286 exs./50 m<sup>2</sup>). Ello no nos ha de extrañar, pues lo mismo ocurre con la materia orgánica.
- El conjunto de peracáridos en el suprabentos de la playa de Rosas (59,4%) es bastante inferior que en Creixell (96.1%).
- Los misidáceos es el grupo dominante en ambas playas, siendo mucho más densos en Creixell (81.5%) que en Rosas (26.9%), en donde los órdenes están más equilibrados. En las rías de Guipúzcoa también es este orden el más abundante (85.1%, San Vicente y otros, 1990).
- La riqueza de especies de peracáridos es similar en las dos playas (19 en Rosas y 22 en Creixell), si bien sólo 10 especies son comunes a ambas.
- La especie predominante en Creixell es el misidáceo *Schistomysis assimilis* (73.7%); en cambio, en la playa de Rosas, donde las especies presentan densidades mejor repartidas, es el anfípodo *Atylus swammerdami* (18.9%), seguido del misidáceo *Leptomysis lingvura* (12.4%) y del góbido *Pseudaphia ferreri* (11.9%).

**Tabla 2.** Porcentajes y número de especies (S) de los grupos de artrópodos capturados en las playas de Rosas y Creixell. Lo referente a Creixell se ha extraído de San Vicente y Sorbe, 1993. H': índice de diversidad de Shannon-Weaver. E: índice de equirrepartición de Pielou. Ido: índice de dominancia de Mc Naughton.

|              | Rosas-1 m |   | Creixell-1 m |   | Creixell-0-3.5m |    |
|--------------|-----------|---|--------------|---|-----------------|----|
|              | %         | S | %            | S | %               | S  |
| Misidáceos   | 26.9      | 7 | 81.9         | 6 | 81.5            | 8  |
| Anfípodos    | 23.4      | 5 | 5.4          | 8 | 6.0             | 19 |
| Isópodos     | 7.3       | 5 | 0.2          | 4 | 0.1             | 5  |
| Cumáceos     | 1.8       | 2 | 8.6          | 2 | 7.9             | 2  |
| Tanaidáceos  | —         | — | 0.05         | 1 | 0.02            | 1  |
| Crangónidos  | 3.1       | 2 | 0.6          | 1 | 1.1             | 1  |
| Copépodos    | 16.4      | 5 | 1.4          | ? | 2.8             | ?  |
| Picnogónidos | —         | — | 0.41         | ? | 0.42            | ?  |
| H'           | 2.49      |   | 1.11         |   |                 |    |
| E            | 0.76      |   | 0.34         |   |                 |    |
| Ido          | 31.49     |   | 82.3         |   |                 |    |

Las diferencias faunísticas entre ambas playas se han de buscar sin duda en el grado de exposición de las playas (expuesta en Creixell y protegida en Rosas) y en su hidrodinámica (habitualmente mayor en la playa expuesta que en la protegida), la cual condiciona no sólo la concentración de materia orgánica sino también la granulometría del lecho marino (tabla 3). En ambas playas el principal componente granulométrico es el de arena fina (entre 125 y 250 micras de diámetro) si bien su % es mayor en Creixell (85.30%) que en Rosas (55.86%).

Las distintas densidades halladas en las dos playas parecen estar relacionadas con los detritus de materia orgánica existentes en el sedimento. En general, existe una relación inversa entre la hidrodinámica y la cantidad de alimento asequible. Dicho en otras palabras: las playas expuestas contienen menor cantidad de materia orgánica que las playas protegidas. En nuestro caso ocurre al revés: la playa de Creixell (expuesta) contiene más materia orgánica que la de Rosas (protegida). La explicación a este fenómeno es que la bahía de Rosas recibe material alóctono continental procedente de los ríos próximos Muga y Salinas, pero sus detritus no son asequibles al suprabentos de la playa por dos razones: por un lado, los sedimentos fluviales se acumulan en la parte externa de la bahía y llegan en poca cantidad a la playa, ya que las olas transportadoras son muy suaves en general; por otro lado, existe la probabilidad de que el material que llegue a la playa sea dispersado mar adentro por el intenso oleaje esporádico.

La playa expuesta de Creixell posee mayor hidrodinámica, lo cual se traduce en una mayor cantidad de arenas finas. Su mayor materia orgánica favorece la superdominancia del misidáceo *Schistomyssus assimilis*. Por el contrario, la playa protegida de Rosas tiene menor exposición a las olas, o lo que es lo mismo, es más estable, resultando una mayor diversidad ( $H' = 2.49$  frente a 1.11 en Creixell).

Según la bibliografía consultada y mencionada en la introducción, todas las especies son típicas de la zona atlanto-mediterránea. Los misidáceos capturados ya han sido citados en el Mediterráneo (Bacesco, 1941; San Vicente & Sorbe, 1993) excepto *Paramysis nouveli* hasta ahora especie atlántica citada en Roscoff

**Tabla 3.** Características abióticas de las playas de Rosas y Creixell, tomadas a 1 m de profundidad. Lo referente a Creixell se ha extraído de Munilla & San Vicente (en prensa).

| Granulometría | Rosas<br>% | Creixell<br>% |
|---------------|------------|---------------|
| 2000          | 0.31       | 0.31          |
| 1000          | 3.62       | 0.65          |
| 500           | 6.19       | 2.10          |
| 250           | 15.35      | 8.81          |
| 125           | 55.86      | 85.30         |
| 062           | 17.88      | 2.39          |
| <062          | 0.79       | 0.02          |
| M.O. %        | 2.3        | 6.2           |
| Tipo playa    | protegida  | expuesta      |

(Labat, 1957; Dauvin y otros, 1994), al sur de Portugal (Rodrigues & Dauvin, 1987) y en las rías gallegas (Vieitez & Baz, 1988).

Por último, se ha de mencionar que *Idothea baltica* es una especie cosmopolita y que *Pseudaphia ferreri*, *Schistomysis assimilis*, *Philocheras monocantus*, *Pseudocuma ciliata*, *Atylus massiliensis* y *Megaluropus massiliensis* son endémicas del Mediterráneo.

### Agradecimientos

Quiero dar las gracias al Dr. A. Palomo por la ayuda prestada en la captura del material.

### Bibliografía

- Bacesco, M. 1941. Les Mysidacés des eaux Méditerranéennes de la France (specielment de Banyuls) et des eaux de Monaco. Bull. Inst. Ocean. Fondation Albert Ier de Monaco, 795: 1-46.
- Barnard, J.L. 1969. The families and genera of marine Gammaridea Amphipoda. Bull. U.S. Natn. Mus. 271: 1-535.
- Bauchot, M.L.; Pras. A. 1987. Guía de los peces de mar de España y de Europa. Ed. Omega. Barcelona.
- Brown, A.C.; McLachlan, A. 1990. Ecology of sandy shores. Ed. Elsevier. Amsterdam.
- Castelló, J. 1986. Contribución al conocimiento biológico de los crustáceos isópodos del litoral catalano-balear. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 566 p.
- Chevrier, A.; Brunel, P.; Wildish, D.J. 1991. Structure of a suprabenthic shelf sub-community of gammaridean Amphipods in the Bay of Fundy compared with similar sub-communities in the Gulf of St. Lawrence. Hydrobiology 223: 81-104.
- Dauvin, J.C. 1988. Role du macrobenthos dans l'alimentation des poissons demersaux vivant sur le fond des sédiments fins de la Manche Occidentale. Cah. Biol. Mar. 29: 445-467.
- Dauvin, J.C.; Iglesias, A.; Lorgere, J.C. 1994. Circalittoral suprabenthic coarse sand community from the Western English channel. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 74: 543-562.
- Dexter, D. 1988. The sandy beach fauna of Portugal. Arq. Mus. Boc. (nov. ser.) 1 (8): 101-110.
- Fage, L. 1925. Amphipodes. Faune de France. Ed. P. Chevalier. París. 487 p.
- 1951. Cumacés. Faune de France. Ed. P. Chevalier. París. 136 p.
- Hammerlynck, O.; Mees, J. 1991. Temporal and spatial structure in the hyperbenthic community of a shallow coastal area and its relation to environmental variables. Ocean. Acta. 11 (vol sp.): 205-211.
- Hayward, P.J.; Ryland, J.S. 1990. The marine fauna of the British Isles and NW of Europe. Vol. I. Clarendon Press. Oxford. 627 p.
- Jimeno, A. 1993. Contribución al estudio de los Anfípodos de las costas mediterráneas. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, 573 p.
- Jones, N.S. 1976. British Cumaceans. Synopses of the British Fauna. 7: 1-63.
- Labat, R. 1957. Observations sur le cycle annuel et la sexualité de *Paramysis noveli* et *Paramysis bacescoi* (Crustacés, Mysidacés) dans la région de Roscoff. Arch. Zool. Exp. Gen 94: 162-173.
- Magurran, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ed. Vedral. Barcelona. 200 p.
- McLachlan, A. 1983. Sandy beach ecology». A review. En A. McLachlan; T. Erasmus (eds.) Sandy beach as ecosystems. W. Junk. The Hague: 321-380.

- Mees, J.; Hammerlynck, O. 1992. Spatial community structure of the winter hyperbenthos of the Shelde estuary, the Netherlands, and the adjacent coastal waters. Netherlands. J. Sea. Res. 25: 757-770.
- Munilla, T.; San Vicente, C. (en prensa). Pycnogonids from Creixell beach (Tarragona, West Mediterranean). Mar. Biol.
- Naylor, E. 1972. British Marine Isopods. Synopses of the British Fauna. 3: 1-87.
- Rodrigues, A.M.; Dauvin, J.C. 1987. Crustacés Péracarides de la «Ria de Alvor» (Côte du Sud du Portugal). Cah. Biol. Mar. 28: 207-223.
- Ruffo, S. 1982. The Amphypoda of the Mediterranean. Part I. *Gammaridea* (*Acanthonotozomatidae* to *Gammaridae*). Mem. Inst. Ocean. Fondation Albert Ier. Prince de Monaco, 13: 1-364.
- Ruffo, S.; Diviacco, G. 1989. The Amphypoda of the Mediterranean. Part II. *Gammaridea* (*Haustoriidae* to *Lisianassidae*). Mem. Inst. Ocean. Fondation Albert Ier, Prince de Monaco, 13 (2): 365-576.
- San Vicente, C.; Guzmán, I.; Ibáñez, M. 1990. Estudio de las poblaciones suprabentónicas de las rías de Guipuzcoa (sur-este, Golfo de Vizcaya). Benthos 6: 381-395.
- San Vicente, C.; Sorbe, J.C. 1993. Estudio comparado de las playas catalanas y vascas: metodología y resultados preliminares. Public. Esps. Inst. Esp. Ocean. 11: 299-304.
- Sorbe, J.C. 1984. Contribution à la connaissance des peuplements suprabenthiques neritiques Sud Gascogne. Thèse Doct. d'Etat. Université de Bourdeaux. 265 p.
- Vieitez, J.M.; Baz, A. 1988. Estudio ecológico de los crustáceos intermareales de la playa de Lapaman (Ría de Pontevedra). Act. III. Cong. Iber. Entomol.: 541-556.
- Zariquiey, R. 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. Invest. Pesq. 32: 1-150.

*Manuscrito recibido en enero de 1995*